

DOI: 10.12731/2658-6649-2019-11-1-35-46

УДК 630*182.21

**ИЗМЕНЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО
СОСТАВА НИЖНИХ ЯРУСОВ ФИТОЦЕНОЗОВ
КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРОЕДА
ШЕСТИЗУБЧАТОГО – *IPS SEXDENTATUS* BOERN.
(УЧАСТОК «МАЛЫЙ АБАКАН» ЗАПОВЕДНИКА
«ХАКАССКИЙ»)**

Лебедева С.А.

*В статье приводятся промежуточные результаты мониторинговых исследований на территории государственного природного заповедника «Хакасский», проводимых в высокогорной кедровой тайге, в месте локализации вспышки размножения вторичного стволового вредителя короеда шестизубчатого. Изучены изменения флористического состава нижних ярусов кедровых лесов на разных стадиях повреждения древостоя короедом шестизубчатым. Изменение уровня освещенности, снижение сомкнутости крон лесообразующей породы влияет на флористический состав и структуру травяно-кустарничкового яруса. На контрольных участках представлены кедровые таежные леса до вспышки размножения короеда шестизубчатого, которые представлены мелкотравными и мелкотравно-зеленомошными сообществами. Во время вспышек и повреждения кедровых лесов короедом шестизубчатым происходит целый ряд изменений нижних ярусов растительных сообществ. В слабодegradированных сообществах при увеличении освещенности увеличивается количество видов подлеска и их обилие. В свою очередь, на этих площадках, мы еще не замечаем бурного развития крупнотравья и представителей семейства *Roaceae*. На участках с почти полностью выпавшей материнской породой по сравнению с контрольными участками увеличивается проективное покрытие травяного яруса. Происходит смена доминантов. Уменьшается обилие низкорослых, тенелюбивых видов, а доля светолюбивых видов (крупнотравья) увеличивается, особенно сильно увеличивается проективное покрытие злаков, достигающее 10–15% (по сравнению с контролем 2–5%).*

Ключевые слова: заповедник «Хакасский»; кедровые леса; короед шестизубчатый; травяно-кустарниковый ярус; подлесок.

THE CHANGE IN FLORISTIC COMPOSITION OF THE LOWER STOREYS OF THE PHYTOCOENOSSES OF PINE FORESTS UNDER THE INFLUENCE OF *IPS SEXDENTATUS* BOERN. (MALY ABAKAN AREA, RESERVE KHAKASSKY)

Lebedeva S.A.

*This article presents the interim results of the monitoring researches in the territory of the state natural reserve Khakassky, conducted in highland cedar forest, in the place of localization of breeding outbreak of secondary stem pest *Ips sexdentatus*. The changes in the understories of pine plant communities with varying degrees of stand damage by *Ips sexdentatus* are examined. Changing the level of illumination, reducing the closeness of the crowns of the forest-forming species affects the floristic composition and structure of the herb tier. On the control areas are represented by small grass-pleurocarpous moss and forb-small grass forest without damaged trees. During outbreaks and damage of cedar forests by *Ips sexdentatus*, a number of changes in the lower tiers of plant communities occur. In low-degraded communities with increasing light increases the number of species of undergrowth and their abundance. In turn, at these sites, we do not notice the rapid development of grasses and representatives of the Poaceae family. In areas with fallen tree parent species increased projective cover of the grass tier. There is a change of dominants. Decreases the abundance of low-growing, shade-loving species. The proportion of light-loving species (high grass) is increasing, in particular, significantly increased projective cover Poaceae, which reaches 10–15% (compared with the control 2–5%).*

Keywords: reserve Khakassky; pine forests; *Ips sexdentatus*; grass-shrub tier; undergrowth.

Введение

Инвазия дендрофильных насекомых с каждым годом набирает темпы [1–5]. Негативные последствия, вызванные этими насекомыми, сводятся в конечном итоге к утрате биологического разнообразия [6–10]. Изменение флоры и экологической структура растительности кедровых лесов является одним из многих последствий связанных со вспышками размножения короеда шестиизубчатого.

В связи с тем, что идет увеличение повреждений кедровых лесов в верх по реке Малый Абакан и его притокам короедом шестизубчатым, назрела необходимость специального изучения изменений флоры и растительности на поврежденных участках леса. А так же рассмотрение закономерностей динамики растительности в «старых короедниках», в местах прекращения массового размножения вредителя.

Мониторинг лесов специального назначения – заповедных участков, памятников природы, заказников, и т.п., отличающихся особой ценностью, является наиболее важным, поскольку данные экосистемы представляют собой эталонные или близкие к ним типы сообществ.

Для изучения изменения структуры и состава кедровых лесов после и во время вспышки массового размножения короеда шестизубчатого нами произведены флористические и геоботанические исследования кедровых лесов на пробных площадях на территории заповедника «Хакасский» (участок «Малый Абакан»).

Цель данной работы заключается в выявлении изменения флористического состава травяного яруса под воздействием массового размножения короеда шестизубчатого.

Материалы и методы исследования

Геоботанические описания на пробных площадях на поврежденных участках и в нетронутых вредителем кедровниках (контрольные) размером 20х20 м (400 м²) проводили по общепринятой методике В.Н. Сукачева, С.В. Звона [11]. Латинские названия растений приведены по сводке Флора Сибири [12].

В качестве пробных площадей были использованы территории заповедника «Хакасский» (участок «Малый Абакан») в очагах массового размножения короеда шестизубчатого. На двух участках были заложены по три пробные площади. Участок № 1 располагается в окрестностях кордона «Нижний», участок № 2 – устье реки Откыл. Исходные площади выглядят следующим образом:

1. усохший эпицентр с выпадом деревьев 80–100%;
2. по периметру мощный «фронт» распространения очага с максимумом пораженных, усыхающих деревьев;
3. зона «предочага», содержит древостой с единичными усыхающими деревьями [13, 14].

Все изученные растительные сообщества – это кедрово-пихтовые мохово-разнотравные леса, представленные на территории Северной Азии ре-

ликовыми сообществами темнохвойных субнеморальных черневых лесов, составляющие поясно-зональный элемент коренной горной растительности Южной Сибири. Произрастание этих лесов во внутренних регионах континента обусловлено локальными мезоклиматическими условиями предгорий Алтая и Саян, которые характеризуются умеренной континентальностью, высокой влажностью и высокой теплообеспеченностью [15].

Древесный ярус представлен *Pinus sibirica* Du Tour, *Abies sibirica* Ledeb. и *Picea obovata* Ledeb. Высота кедра и пихты достигает 25–30 м, диаметром 60–70 см, высота пихты 12–15 м, диаметром 30–35 см.

Кустарниковый ярус несомкнутый (покрытие 7–20%), представлен отдельными разновысокими экземплярами различных видов кустарников. В нем преобладают *Sorbus sibirica* Hedl., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Ribes atropurpureum* C.A. Mey., *Rubus sachalinensis* H.Lev., *Lonicera altaica* Pall. ex DC и *Padus avium* Mill.

Травяной ярус отличается сложной организацией. В первом подъярусе высотой 35–50 см доминируют *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Calamagrostis obtusata* Trin., *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins et A. Jermy, *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata, *Equisetum pratense* Ehrh. Ehrh.; присутствует представитель высокотравья – *Aconitum septentrionale* Koelle. Второй подъярус (высота 5–27 см) выполняет основную роль и в нем сосредоточена большая часть видов, среди которых доминируют *Vaccinium myrtillus* L., *Carex macroura* Meinsh. s.str., *Cruciata krylovii* (Iljin) Pobed., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Stellaria bungeana* Fenzl s. str., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Linnaea borealis* L., *Trientalis europaea* L. Моховой ярус имеет проективное покрытие 40–80%.

Общая характеристика пробных площадей представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Общая характеристика пробных площадей

Пробные площади	Состав древостоя		Кол-во усохших деревьев, %		ОПП травяного яруса, %		Кол-во видов травяного яруса, шт.	
	I*	II	I	II	I	II	I	II
Усохший короедник	6КЗП1Е	6КЗП1Е	87	85	85	90	13	13
Переходная зона	7К2П1Е	6КЗП1Е	27	11	75	70	17	15
Зона «предочага» (контроль)	6КЗП1Е	5К4П1Е	0	0	55	30	11	13

Примечание: *I – Участок № 1 (окрестности кордона «Нижний»); II – Участок № 2 (Устье реки Откыл).

Результаты исследования и их обсуждение

Основным механизмом влияния короеда шестизубчатого на состав и структуру кустарникового и травянистого ярусов кедровых лесов является изменение уровня освещенности при снижении сомкнутости крон древесного яруса [16]. Основными причинами массового развития короеда в первую очередь является наличие ослабленных, а также временно ослабленных деревьев [13]. Факторы, которые влияют на ослабление деревьев могут быть разные – от сильно изменившихся условий жизни леса (пожары, буреломы, наводнения и т.п.) до отравления различными химическими веществами. В нашем случае, причиной ослабления Сосны сибирской скорее всего стал значительный возраст древостоев, который в среднем составляет 250 лет. В дополнение к данному фактору можно отнести пожары на близлежащих территориях, очаги грибковых заболеваний и т.п.

Кедровые таежные леса территории исследования до вспышки размножения короеда шестизубчатого были в основном мелкотравными и мелкотравно-зеленомошными. Об этом свидетельствуют растительные сообщества на контрольных участках, не затронутых короедом, либо на только что пораженных, слабо деградированных участках. Сомкнутость крон достаточно высокая 0,7–0,8.

Подлесок на контрольных площадях хорошо развит и представлен следующими видами – *Spiraea chamaedryfolia*, *Sorbus sibirica*, *Lonicera altaica* и постоянным видом для сообщества является *Padus avium*.

На контрольных площадках, в разновысотном травяном ярусе ненарушенного леса присутствуют и доминируют теневыносливые виды – находящиеся в нижнем подъярусе *Oxalis acetosella* L., *Cruciata krylovii*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*. В его верхнем подъярусе представлены крупнотравные виды, но с меньшим обилием – *Calamagrostis obtusata*, *Dryopteris carthusiana*. Проективное покрытие злаков на контрольных участках составляет 2–5%.

В растительных сообществах, где древесный ярус не полностью деградирован, повышается густота травостоя (увеличивается общее проективное покрытие травяного яруса до 70–75%) по сравнению с контролем.

Видовой состав подлеска в отличие от контрольных площадок дополнительно представлен *Ribes atropurpureum*, *Rubus sachalinensis*.

Увеличение проективного покрытия подлеска на слабодеградированных участках сдерживает бурное развитие светолюбивых видов, в том числе злаков [17]. Следствием этого основу травяного яруса так же как и на контрольных участках составляют тенелюбивые виды таежного мелкотра-

вья - *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea* и др. Эти виды сохраняются на участках, которые находятся под тенью здоровых и ослабленных деревьев, где еще сохраняется зеленомошный покров. Наши данные согласуются с работами других ученых [17, 18].

При обработке данных исследования травяно-кустарничкового яруса кедровых лесов, мы отметили незначительные изменения по флористическому составу изучаемых участков. Сохранение основных видов и их встречаемость в растительных сообществах в травяно-кустарничковом ярусе после гибели материнской древообразующей породы характерно для еловых лесов Чехии [19] и Московской области [20].

Видовой состав подлеска в полностью деградированных сообществах остается типичным для кедровых зеленомошных лесов. Повышенная освещенность, вследствие выпадения древесного яруса, приводит к увеличению проективного покрытия подлеска. Присутствуют те же виды, что и в ненарушенных сообществах, но доля их в фитоценозе увеличивается. Кустарниковый ярус составляют такие виды, как *Spiraea chamaedryfolia*, *Ribes atropurpureum*, *Lonicera altaica*. В дальнейшем появляются заросли *Rubus sachalinensis*.

С выпадением материнской древесной породы увеличивается общее проективное покрытие травянистого яруса, которое достигает 85–90%, а его высота достигает 150–160 см. Стоит отметить, что в фитоценозах происходит смена доминантов, изменяется проективное покрытие некоторых видов.

В растительных сообществах уже на 3–5 год после поражения деревьев начинает увеличиваться проективное покрытие крупнотравья. Так в 2018 г. на полностью деградированных участках, по сравнению с контролем, большую встречаемость имеют представители крупнотравья – *Calamagrostis obtusata*, *Aconitum septentrionale*, *Thalictrum minus*, *Veratrum lobelianum* и др. Стоит отметить, что на полностью поврежденных участках сильно увеличивается проективное покрытие злаков, достигающее 10–15% (по сравнению с контролем 2–5%).

Проективное покрытие крупных папоротников, таких как *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs, *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt. начинает увеличиваться, особенно в тех местах где повышается освещенность за счет выпадения древесного яруса. В травяном покрове наблюдается разрастание особей *Cruciata krylovii*, что, видимо, связано со снижением конкуренции со стороны тенелюбивых видов и повышения освещенности. Также, в следствии, увеличения высоты и густоты травяного яруса

наблюдается трансформация мохового покрова. Если в слабодegradированных сообществах моховой ярус достигал 50–80%, то в деградированных сообществах он может полностью исчезать, сохраняясь только под кроной деревьев.

Заключение

Таким образом, в ходе нашего исследования были проведены работы по изучению нижних ярусов кедровых лесов с разной степенью повреждения материнской древесной породы вторичным стволовым вредителем – короедом шестизубчатым. Непосредственно биогенное воздействие короедом шестизубчатым обусловлено осветлением участка в результате выпадения материнской породы.

На контрольных участках представлены кедровые таежные леса до вспышки размножения короеда шестизубчатого, которые представлены мелкотравными и мелкотравно-зеленомошными сообществами. Во время вспышек и повреждения кедровых лесов короедом шестизубчатым происходит целый ряд изменений нижних ярусов растительных сообществ.

В слабодegradированных сообществах при увеличении освещенности увеличивается количество видов подлеска и их обилие. В свою очередь, на этих площадках, еще не отмечается бурного развития крупнотравья и представителей семейства *Poaceae*.

На участках с почти полностью выпавшей материнской древесной породой по сравнению с контрольными участками увеличивается проективное покрытие травяного яруса. Происходит смена доминантов. Уменьшается обилие низкорослых, тенелюбивых видов, а доля светолюбивых видов (крупнотравья) увеличивается, особенно сильно увеличивается проективное покрытие злаков, достигающее 10–15% (на контроле 2–5%).

Полученные данные по изменению флористического состава нижних ярусов фитоценозов на разных стадиях поражения кедровых лесов могут служить одним из критериев для расчета эколого – экономической оценки ущерба, вызванного инвазией короеда шестизубчатого в кедровых лесах.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-44-190004 p_a «Оценка состояния кедровых лесов республики Хакасия в месте локализации вспышки размножения вторичного стволового вредителя короеда шестизубчатого (на примере урочища Малый Абакан заповедника «Хакасский»)».

Список литературы

1. Киселёва Е.Ф. Обзор вредных насекомых Томской области и меры борьбы с ними // Труды Томского университета. 1952. Т. 118. С. 47–60.
2. Гниненко Ю.И., Клюкин М.С. Уссурийский короед на территории России // Защита и карантин растений. 2011. № 11. С. 32–33.
3. Кривец С.А., Керчев И.А. Уссурийский полиграф – новый опасный вредитель хвойных лесов Томской области // Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью: материалы VII междунар. научн. конгресса «ГЕО - Сибирь». Новосибирск: СГГА, 2011. Т. 3. Ч. 2. С. 211–215.
4. Pimentel D. Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species. CRC Press LLC, 2000. 382 p.
5. Ecological effects of invasive alien insects / Kenis M., Auger-Rozenberg M.-A., Roques A., Timms L., Pere C., Cock M.J.W., Settele J., Augustin S., Lopez-Vaamonde C. // Biological Invasions, 2009. Vol. 11, no. 1, pp. 21–45.
6. Комплексная характеристика биологического разнообразия кедровых лесов на южном пределе их распространения в Западной Сибири / Кривец С.А., Басирова Л.М., Чернова Н.А., Пац Е.Н., Керчев И. // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2014. № 2 (26). С. 130–150.
7. Трансформация таёжных экосистем в очаге инвазии полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западной Сибири / Кривец С.А., Басирова Э.М., Керчев И.А., Пац Е.Н., Чернова Н.А. // Российский журнал биологических инвазий. 2015. № 1. С. 41–63.
8. Kenis M., Pere C. Ecological impact of invasive forest insects // JUFRO Working Party 7.03.10. Proceedings of the Workshop. Gmunden, Austria. 2006, pp. 158–162.
9. Impacts of nonnative species on US forests and recommendations for policy and management / Moser K.W., Barnard E.L., Billings R.F., Crocker S.J., Dix M.E., Gray A.N., Ice G.G., Kim M.-S., Reid R., Rodman S.U., McWilliams W.H. // Journal of Forestry. September 2009, pp. 320–327.
10. Inter-species interactions and ecosystems effects of non-indigenous invasive and native tree-killing bark beetles / Økland B., Erbilgin N., Scarpaas O., Christiansen E., Langström B. // Biological Invasions. 2011. 13, pp. 1151–1164.
11. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
12. Флора Сибири. Т. 1-13. Новосибирск: Наука, 1987–1997.

13. Исаева И.Л. Промежуточные итоги мониторинговых исследований вспышки массового размножения короеда шестизубчатого *Ips sexdentatus* Воен. в условиях высокогорной кедровой тайги (участок «Малый Абакан» заповедника «Хакасский») // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири Новосибирск: СО РАН, 2017 г. Вып. 7. С. 10–16.
14. Исаева И.Л. Мониторинг вспышки размножения короеда шестизубчатого – *Ips sexdentatus* Воен. на сосне сибирской (участок «Малый Абакан» заповедника «Хакасский») // Успехи современного естествознания. 2018 г. № 12. Вып. 1. С. 50–56.
15. Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. 232 с.
16. Чернова Н.А. Трансформация растительного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием уссурийского полиграфа // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. Т. 3, № 2. С. 271–277.
17. Шабалина О.М., Безкоровая И.Н., Баранчиков Ю.Н. Изменение нижних ярусов фитоценозов пихтовых лесов в очагах массового размножения уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* blandf.) на территории Красноярского края // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. Изд-во: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (Архангельск), 2017. № 2. С. 67–84.
18. Чикидов И.И., Тимофеев П.А. Динамика флористического состава и растительности в пораженных сибирским шелкопрядом лиственных лесах Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия) // Наука и образование. 2014. № 4. С. 55–62.
19. Jonášová M., Prach K. The influence of bark beetles outbreak vs. salvage logging on ground layer vegetation in Central European mountain spruce forests // Biological conservation. 2008. V. 141, pp. 1525–1535.
20. Каплевский А.А., Уланова Н.Г. Динамика травяно-кустарничкового яруса в течение четырёх лет после гибели древостоя ели в очаге поражения короедом-типографом // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2018. Т. 27, № 4(1). С. 149–155.

References

1. Kiselyova E.F. Obzor vrednyh nasekomyh Tomskoj oblasti i mery bor'by s nimi [Overview of harmful insects of Tomsk region and measures to combat them]. *Trudy Tomskogo universiteta* [The proceedings of Tomsk University]. 1952. V. 118, pp. 47–60.

2. Gninenko YU.I., Klyukin M.S. Ussurijskij koroed na territorii Rossii [*Polygraphus proximus* on the territory of Russia]. *Zashchita i karantin rastenij* [Plant protection and quarantine]. 2011. № 11, pp. 32–33.
3. Krivec S.A., Kerchev I.A. Ussurijskij poligraf – novyj opasnyj vreditel' hvoynnyh lesov Tomskoj oblasti [Polygraphus proximus – a new dangerous pest of coniferous forests of Tomsk oblast]. *Ehkonomicheskoe razvitie Sibiri i Dal'nego Vostoka. Ehkonomika prirodnopol'zovaniya, zemleustrojstvo, lesoustrojstvo, upravlenie nedvizhimost'yu: materialy VII mezhdunarodnogo nauchnogo kongressa «GEO – Sibir'»* [Proc. VII Int. Sci. Congr. GEO-Siberia “Economic Development of Siberia and Far East. Economics of Nature Management, Land and Forest Use, and Estate Management”]. Novosibirsk: SGGA, 2011. V. 3. Part 2, pp. 211–215.
4. Pimentel D. *Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species*. CRC Press LLC, 2000. 382 p.
5. Kenis M., Auger-Rozenberg M.-A., Roques A., Timms L., Pere C., Cock M.J.W., Settele J., Augustin S., Lopez-Vaamonde C. Ecological effects of invasive alien insects. *Biological Invasions*, 2009. Vol. 11, no. 1, pp. 21–45.
6. Krivec S.A., Bisirova L.M., Chernova N.A., Pac E.N., Kerchev I. Kompleksnaya harakteristika biologicheskogo raznoobraziya kedrovyyh lesov na yuzhnom predele ih rasprostraneniya v Zapadnoj Sibiri [A complex description of Siberian stone pine forests biodiversity at the southern border of their outreach in West Siberia]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universitetata. Biologiya*. [Tomsk State University Journal of Biology]. 2014. № 2 (26), pp. 130–150.
7. Krivec S.A., Basirova E.H.M., Kerchev I.A., Pac E.N., Chernova N.A. Transformaciya tayozhnyh ehkosisistem v ochage invazii poligrafa ussurijskogo Polygraphus proximus Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) v Zapadnoj Sibiri [Transformation of taiga ecosystems in the Western Siberian invasion focus of four-eyed fir bark beetle Polygraphus proximus Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)]. *Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij* [Russian Journal of Biological Invasions]. 2015. № 1, pp. 41–63.
8. Kenis M., Pere C. Ecological impact of invasive forest insects. JUFRO Working Party 7.03.10. *Proceedings of the Workshop*. Gmunden, Austria. 2006, pp. 158–162.
9. Moser K.W., Barnard E.L., Billings R.F., Crocker S.J., Dix M.E., Gray A.N., Ice G.G., Kim M.-S., Reid R., Rodman S.U., McWilliams W.H. Impacts of nonnative species on US forests and recommendations for policy and management. *Journal of Forestry*. September 2009, pp. 320–327.
10. Økland B., Erbilgin N., Scarpaas O., Christiansen E., Langström B. Inter-species interactions and ecosystems effects of non-indigenous invasive and native tree-killing bark beetles. *Biological Invasions*. 2011. 13, pp. 1151–1164.

11. Sukachev V.N., Zonn S.V. *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov le-sa* [Guidelines for the study of forest types.]. M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. 144 p.
12. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. V. 1-13. Novosibirsk: Nauka, 1987–1997.
13. Isaeva I.L. Provezhutochnye itogi monitoringovyh issledovaniy vspyshki massovogo razmnzheniya koroeda shestizubchatogo *Ips sexdentatus* Boern. v usloviyah vysokogornoj kedrovoj tajgi (uchastok «Malyj Abakan» zapovednika «Hakasskij») [Interim results of monitoring studies of the outbreak of mass reproduction of *Ips sexdentatus* Boern. in conditions of high-mountain cedar taiga («Maly Abakan» section of reserve Khakassky)]. *Nauchnye issledovaniya v zapovednikah i nacional'nyh parkah Yuzhnoj Sibiri* [Scientific research in reserves and national parks of southern Siberia]. Novosibirsk: SO RAN, 2017. Issue 7, pp. 10–16.
14. Isaeva I.L. Monitoring vspyshki razmnzheniya koroeda shestizubchatogo – *Ips sexdentatus* Boern. na sosne sibirskoj (uchastok «Malyj Abakan» zapovednika «Hakasskij») [Monitoring outbreaks of *Ips sexdentatus* Boern. on the pinus sibirica («Maly Abakan» cluster, reserve «Khakassky»)]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [Advances in current natural sciences]. 2018. № 12. Issue 1, pp. 50–56.
15. Ermakov N.B. *Raznoobrazie boreal'noj rastitel'nosti Severnoj Azii. Gemiboreal'nye lesa. Klassifikaciya i ordinaciya* [Diversity of boreal vegetation of Northern Asia. Hemiboreal forests. Classification and ordination.]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2003. 232 p.
16. Chernova N.A. Transformaciya rastitel'nogo Pokrova pihtovyh lesov Tomskoj oblasti pod vliyaniem ussurijskogo poligrafa [transformation of vegetation in Tomsk region siberian fir forests under the influence of *Polygraphus proximus* Blandf.]. *Inter ehkspo Geo-Sibir'* [Interexpo GEO-Siberia]. 2014. V. 3, № 2, pp. 271–277.
17. Shabalina O.M., Bezkorovajnaya I.N., Baranchikov YU.N. Izmenenie nizhnih yarusov fitocenzov pihtovyh lesov v ochagah massovogo razmnzhe-niya ussurijskogo poligrafa (*Polygraphus proximus* blandf.) na territorii Krasnoyarskogo kraya [Changes of Phytocenosis Understories of Fir Forests in the Breeding Grounds of Four-Eyed Fir Bark Beetle (*Polygraphus Proximus* Blandf.) in the Krasnoyarsk Territory]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal. Izd-vo: Severnyj (Arkticheskij) federal'nyj universitet imeni M.V. Lomonosova* [Forestry journal]. Arhangel'sk, 2017. № 2, pp. 67–84.
18. Chikidov I.I., Timofeev P.A. Dinamika floristicheskogo sostava i rastitel'nosti v porazhennyh sibirskim shelkopryadom listvennichnyh lesah Leno-Amginskogo mezhdurech'ya (Central'naya Yakutiya) [Dynamics of Vegetation and Floristic Composition in affected by *Dendrolimus Superans* Sibiricus Tschetv. Larch Forests of the Lena-Amga Interfluve (Central Yakutia)]. *Nauka i obrazovanie* [Science and Education]. 2014. № 4, pp. 55–62.

19. Jonášová M., Prach K. The influence of bark beetles outbreak vs. salvage logging on ground layer vegetation in Central European mountain spruce forests. *Biological conservation*. 2008. V. 141, pp. 1525–1535.
20. Kaplevskij A.A., Ulanova N.G. Dinamika travyano-kustarnichkovogo yarusy v techenie chetyryoh let posle gibeli drevostoya eli v ochage porazheniya korodom-tipografom [Dynamics of herb layer of spruce forest in four years after bark-beetle outbreak]. *Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj ehkologii* [Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology]. 2018. V. 27, № 4(1), pp. 149–155.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Лебедева Светлана Александровна, научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный заповедник «Хакасский»

ул. Цукановой, 164, г. Абакан, Республики Хакасия, 655017, Российская Федерация

mail@zapovednik-khakassky.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Lebedeva Svetlana Alexandrovna, Researcher

Khakassky State Nature Reserve

164, Tsukanova Str., Abakan, Republic of Khakassia, 655017, Russian Federation

mail@zapovednik-khakassky.ru

ORCID: 0000-0002-6136-5121